

(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

(12) Offenlegungsschrift  
(10) DE 196 16 476 A 1

(51) Int. Cl. 6:  
F 16 F 9/05  
B 60 G 11/27

(71) Anmelder:  
Bayerische Motoren Werke AG, 80809 München, DE

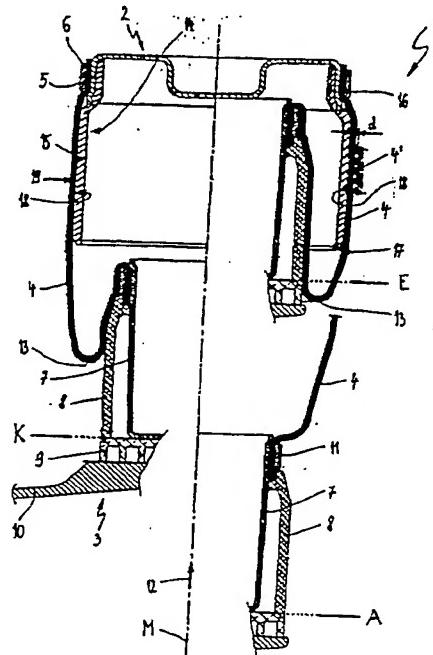
(72) Erfinder:  
Jurr, Reinhold, 81247 München, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 44 07 263 C1  
DE-AS 12 91 566  
DE-OS 21 60 105  
US 50 39 072  
US 45 27 781  
US 30 74 709

(54) Luftfeder

(57) Eine Luftfeder (1) für ein Fahrzeug weist in ihrem Inneren eine Innenführung (14) auf, die im drucklosen Zustand der Luftfeder (1) den Rollbalg (4) so stützt, daß er im wesentlichen die Form beibehält, die er im druckbeaufschlagten Zustand der Luftfeder (1) einnimmt. Durch die Innenführung (14) wird eine unkontrollierte Faltenbildung des Rollbalges (4) zuverlässig vermieden und damit eine Schädigung des Rollbalges (4) beispielsweise bei Reparaturen am Fahrzeug ausgeschlossen.



## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Luftfeder nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Aus der DE 44 07 263 C1 ist eine Luftfeder bekannt, deren Rollbalg mit einem Haltering an einem Außenrohr gehalten wird. Der Haltering ist als Abstandshalter ausgebildet und weist an seiner Außenseite eine Beschichtung mit Gleiteigenschaften auf. Durch den Abstandshalter wird erreicht, daß der Rollbalg zum Außenrohr stets beabstandet ist und somit kein direkter Kontakt zwischen Rollbalg und Außenrohr stattfinden kann. Damit werden Abriebsschäden bei Schiefstand des Außenrohres oder im drucklosen Zustand der Luftfeder verhindert.

Aufgabe der Erfindung ist es, die bekannte Luftfeder weiterzubilden, insbesondere den Schutz vor Beschädigungen im drucklosen Zustand der Luftfeder zu verbessern.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Während die DE-C1 lediglich einen "Scheuerschutz" beschreibt, der ein Anlegen des Rollbalges am Außenrohr verhindert, wird durch die erfindungsgemäße Innenführung erreicht, daß der Rollbalg auch im drucklosen Zustand der Luftfeder seine Form beibehält. Kritische Zustände für die drucklose Luftfeder liegen vor allem dann vor, wenn bei fehlendem Innendruck im Inneren des Rollbalges eine Relativbewegung zwischen den beiden Anschlußteilen der Luftfeder stattfindet. Dies ist vor allem bei der Erstmontage der Luftfeder sowie bei Reparaturen am Fahrzeug der Fall, wenn das Fahrzeug durch Fremdkraft angehoben und wieder abgesetzt wird. Durch die fehlende eigene Formstabilität des Rollbalges kann es hierbei zu einer unkontrollierten Faltenbildung beim Zusammenschieben des drucklosen Rollbalges kommen. Während der Rollbalg bei Druckbeaufschlagung eine definierte Rollfalte ausbildet, entstehen im drucklosen Zustand durch willkürliche Faltenbildung unter Umständen scharfe Knickstellen, durch die das Material des Rollbalges gequetscht wird. Auch kann es zu Schädigungen aufgrund eines Kontakts des Rollbalges mit dem oberen und/oder dem unteren Anschlußteil kommen. Auch wenn der Rollbalg trotz dieses unerwünschten Faltens oder Knitterns seine Funktion nach erneuter Druckbeaufschlagung wieder erfüllt, kann es doch zu einer latenten Vorschädigung kommen, die zu einem späteren Zeitpunkt den Ausfall der Luftfeder herbeiführt.

Durch die Erfindung wird gerade die unkontrollierte Faltenbildung verhindert, da nicht nur — wie aus der DE-C1 bekannt — ein Berühr- und Scheuerschutz gegeben ist, sondern die Form des Rollbalges auch im drucklosen Zustand erhalten bleibt. Damit bildet der Rollbalg auch im drucklosen Zustand eine definierte Rollfalte, wodurch Vorschädigungen ausgeschlossen werden und die Betriebssicherheit der Luftfeder erhöht wird.

Neben diesem Sicherheitsaspekt kommen der Erfindung auch wirtschaftliche Vorteile zu: Durch die erfindungsgemäße Innenführung kann der Rollbalg in vielen Fällen einfacher und kostengünstiger ausgeführt werden. Während bei bekannten Luftfedern das Gummimaterial des Rollbalges häufig auf einen Metallkern vulkanisiert wird, um dem Rollbalg eine bestimmte Geometrie aufzuprägen, kann bei Einsatz einer Innenführung auf diesen separaten Herstellschritt verzichtet werden. Durch die Innenführung wird auf einfache Weise die Einhaltung der Geometrie des Rollbalges auch ohne

Formerinnerungseigenschaften des Gummimaterials gewährleistet. Somit kann für die Herstellung der Luftfeder auf einen einfachen schlauchförmigen Rollbalg zurückgegriffen werden, der in der Herstellung deutlich kostengünstiger ist als ein durch Vulkanisieren hergestellter konturierter Rollbalg.

Ein bevorzugtes Einsatzgebiet der Erfindung sind Luftfedern ohne koaxiale Führung durch eine Dämpfereinheit. Selbstverständlich kann die Erfindung jedoch auch bei Luftfederbeinen eingesetzt werden.

Gemäß der Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 2 verläuft die Außenkontur der Innenführung im wesentlichen parallel zur Innenkontur des druckbeaufschlagten Rollbalges. Hierdurch wird ein geringer Abstand zwischen Innenführung und Rollbalg im Normalbetrieb der Luftfeder erreicht. Daraus ergibt sich einerseits, daß der Rollbalg im druckbeaufschlagten Zustand nicht mit der Innenführung in Kontakt kommt, wodurch ein Scheuern oder eine Bewegungsbehinderung des Rollbalges mit Sicherheit ausgeschlossen wird. Andererseits wird durch den geringen Abstand zwischen Rollbalg und Innenführung die Geometrie des drucklosen Rollbalges mit großer Genauigkeit aufrechterhalten, wodurch eine unkontrollierte Formänderung ausgeschlossen wird.

Die rohr- oder topfartige Ausgestaltung der Innenführung nach Anspruch 3 ist kostengünstig in der Herstellung und einfach im Aufbau. Derartige Innenführungen können in einfacher Weise am oberen und/oder unteren Anschlußteil befestigt werden.

Gemäß der Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 4 ist die Innenführung fingerförmig ausgebildet. Dies kann entweder durch eine mehrteilige Ausbildung der Innenführung oder durch Schlitze in einer rohr- oder topfförmigen Innenführung erreicht werden. Durch die fingerartigen Stützelemente ergibt sich eine höhere Elastizität gegenüber Innenführungen mit geschlossener Form.

Die Innenführung kann aus Metall oder aus Kunststoff bestehen. Durch die Verwendung eines elastischen Materials (Anspruch 5) wird durch die Nachgiebigkeit der Innenführung ein schonendes Anlegen des Rollbalges im drucklosen Zustand erreicht. Bei einer geschlitzten Innenführung ist eine geringere Elastizität des Materials zu wählen als bei geschlossenen Ausbildungen.

Ein mögliches Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung dargestellt und näher erläutert. Die einzige Figur zeigt eine erfindungsgemäße drucklose Luftfeder in drei verschiedenen Stellungen im Querschnitt.

Eine in ihrer Gesamtheit mit 1 bezeichnete Luftfeder setzt sich im wesentlichen aus einem oberen und einem unteren Anschlußteil 2 bzw. 3 sowie einem Rollbalg 4 zusammen. Das obere Anschlußteil 2 ist fahrzeugfest angeordnet, während sich das untere Anschlußteil 3 mit der Bewegung des Rades bzw. der Radführungselemente in etwa vertikaler Richtung bewegt. Hieraus ergibt sich für das untere Anschlußteil 3 eine Position E (voll eingefedert), eine Mittellage K (Konstruktionslage) sowie eine Lage A (voll ausgefedert).

Nachfolgend wird der Aufbau der Luftfeder 1 näher erläutert: Das obere Anschlußteil 2 ist deckelförmig ausgebildet, mit einem ringförmigen äußeren Befestigungsabschnitt 5, an dem der obere Endabschnitt des Rollbalges 4 über einen oberen Haltering 6 befestigt ist. Das untere Anschlußteil 3 setzt sich aus einem topfförmigen Einsatz 7, einem außenseitigen Abrollzyylinder 8, einer Bodenplatte 9 sowie einer Anbindung 10 zum

Fahrzeuggrad zusammen. Die Befestigung des unteren Endabschnittes des Rollbalges 4 am unteren Anschlußteil 3 erfolgt über eine Klemmung zwischen dem Einsatz 7 und einem unteren Halterung 11.

Der Rollbalg 4 legt sich, ausgehend vom Zustand A, bei einer Relativbewegung des unteren Anschlußteils 3 nach oben in Richtung des Pfeils 12 mehr und mehr an der Außenkontur des Abrollzylinders 8 an. Hierbei bildet sich eine Rollfalte 13 aus, die sich im Zustand E auf Höhe der Bodenplatte 9 befindet. Die Rollfalte 13 stellt sich im druckbeaufschlagten Zustand der Luftfeder 1 aufgrund der Materialeigenschaften und der Geometrie des Rollbalges 4 selbsttätig ein.

Um auch im drucklosen Zustand der Luftfeder 1 zu erreichen, daß sich eine definierte Rollfalte 13 ausbildet, ist erfundungsgemäß eine in ihrer Gesamtheit mit 14 bezeichnete Innenführung in die Luftfeder 1 eingesetzt. Die Innenführung 14 besteht aus einem rohrförmigen Stützabschnitt 15 sowie einem ringförmigen Befestigungsabschnitt 16. Die Innenführung 14 ist mit ihrem Befestigungsabschnitt 16 innenseitig am Befestigungsabschnitt 5 des oberen Anschlußteiles 2 fixiert. Der untere Endabschnitt 17 der Innenführung 14 ist an seiner Außenseite abgeschrägt und etwas nach innen eingezogen.

Wie aus der Figur hervorgeht, legt sich die Innenseite 18 des Rollbalgs 4 im drucklosen Zustand an die Außenseite 19 des Stützabschnittes 15 an. Hierdurch wird im drucklosen Zustand der Luftfeder 1 die bestimmungsgemäße Kontur des Rollbalges 4 aufrechterhalten und die Ausbildung einer definierten Rollfalte 13 sichergestellt. Um im eingefederten Zustand E eine Beschädigung des Rollbalges 4 an seiner Innenseite auszuschließen, ist der Endabschnitt 17 abgerundet.

Im rechten oberen Teil der Fig. (voll eingefederte Luftfeder 1) ist durch einen strichliert dargestellten Abschnitt des Rollbalges 4' der druckbeaufschlagte Zustand der Luftfeder 1 angedeutet. Bei entsprechendem Innendruck ergibt sich zwischen der Außenseite 19 des Stützabschnitts 15 und der Innenseite 18 des Rollbalges 4' ein Abstand d. Durch diesen Abstand d wird gewährleistet, daß der Rollbalg 4' während des normalen Betriebes der Luftfeder 1 nicht an der Innenführung 14 anliegt. Hierdurch wird ein Scheuern zwischen den beiden Teilen verhindert, bei gleichzeitig voller Bewegungsfreiheit des Rollbalges 4'.

Die Innenführung 14 kann sowohl aus Metall als auch aus Kunststoff hergestellt sein. Der Stützabschnitt 15 kann ringförmig geschlossen oder in Richtung der Längserstreckung der Luftfeder 1 (Mittellinie M) 50 schlitzförmige Ausnehmungen aufweisen. Die Längserstreckung der Innenführung 14 ist so zu bemessen, daß einerseits eine maximale Stützwirkung erreicht und andererseits der Federweg nicht eingeschränkt wird. Die erfundungsgemäße Innenführung 14 kann sowohl an 55 Luftfedern als auch an Luftfederbeinen eingesetzt werden.

#### Patentansprüche

1. Luftfeder, mit einem Rollbalg, der von einem Schlauchkörper aus gummiartigem Material gebildet wird, wobei der Rollbalg zwischen einem oberen und einem unteren Anschlußteil befestigt ist und in seinem Inneren ein variables Volumen einschließt, dadurch gekennzeichnet, daß im Inneren des Rollbalges (4) eine Innenführung (14) angeordnet ist, die im drucklosen Zustand der Luftfeder (1)

den Rollbalg (4) so stützt, daß er im wesentlichen die Form beibehält, die er im druckbeaufschlagten Zustand der Luftfeder (1) einnimmt.

2. Luftfeder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenführung (14) am oberen und/oder unteren Anschlußteil (2 bzw. 3) angeordnet ist und eine Außenkontur (19) aufweist, die in geringem Abstand zur Innenkontur (18) des Rollbalges (4) im druckbeaufschlagten Zustand der Luftfeder (1) verläuft.
3. Luftfeder nach Anspruch 1 und/oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenführung (14) rohrförmig oder topfförmig ausgebildet ist.
4. Luftfeder nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenführung (14) mehrere fingerartige Stützelemente aufweist.
5. Luftfeder nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenführung (14) aus elastischem Material besteht.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

